

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ VT9300C ДЛЯ ПЕЧАТНЫХ УЗЛОВ

С.Гафт
info@ostec-smf.ru

Трудоемкость производства электронных модулей на печатных платах в значительной степени обусловлена процессами ремонта для устранения технологических дефектов. При этом стоимость локализации дефекта составляет, как правило, 90% стоимости ремонта. Эффективное средство для решения этих проблем — системы автоматического оптического контроля. Предлагаемая компанией ORBOTECH Ltd. экономичная система VT9300C отвечает самым высоким требованиям современного производства радиоэлектронной аппаратуры.

Неуклонный рост сложности печатных узлов (ПУ), повышение плотности компонентов, увеличение числа выводов ИС при уменьшении их шага диктуют новые подходы в организации производства.

Рассмотрим современное производство ПУ с производительностью 20 тыс. компонент/ч, оснащенное двумя автоматами для монтажа SMD-компонентов. Допустимый уровень дефектности для самых современных автоматов составляет $50 \cdot 10^{-6}$, для линии, состоящей из двух автоматов, — $100 \cdot 10^{-6}$. Для данного производства это означает, что прогнозируемое число не установленных или установленных со смещением компонентов в час равно 2. Принимая среднее число выводов на один компонент равным 5, получаем прогнозируемое число дефектов в час — 10.

Таким образом, если производство ориентировано на выпуск электронных модулей, содержащих по 100 компонентов, в час монтируется 200 модулей, 10 из которых (5%) будут дефектны. Если же производство выпускает модули, содержащие по 1000 компонентов, в час монтируется 20 модулей, 10 из которых (50%) будут дефектны.

В отсутствие средств автоматического структурного контроля отбракованные в процессе выходного электрического контроля ПУ поступают в ремонт. Время локализации дефекта для ПУ со 100 компонентами составляет в среднем 15 мин, и для устранения технологических дефектов необходимо содержать в штате три инженера-наладчика. Среднее время локализации дефекта для ПУ с 1000 компонентами — уже 8 ч. Таким образом, при серийном производстве модулей такой сложности даже при использовании самого современного сборочного оборудования необходимо содержать 80 инженеров-наладчиков.

Следует также отметить, что подключение питающих напряжений, нагрузок и входных воздействий в процессе выходного электрического теста и ремонта может привести к выходу из строя заведомо годных компонентов при наличии таких технологических дефектов, как короткие замыкания, обрывы (непропаи), непра-

вильная полярность и т.д. Кроме того, даже электрический тест может не выявить дефекты паяных соединений, связанные с нарушением копланарности выводов ИС (рис.1) и недостаточным количеством припоя на контактных площадках.

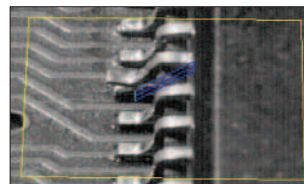


Рис.1. Технологический дефект, связанный с нарушением копланарности выводов ИС

Указанные аргументы привели к широкому использованию систем автоматического оптического контроля качества монтажа ПУ*, обеспечивающих для модулей со 100 компонентами уровень дефектности при выходном электрическом контроле 0,1%, а для модулей с 500 компонентами — 2,5%.

Оправдывая ожидания производителей радиоэлектронной аппаратуры, компания ORBOTECH — лидер в производстве систем автоматического оптического контроля — разработала надежную систему VT9300C (рис.2). Система VT-9300C — экономичное реше-



Рис.2. Система автоматического оптического контроля ПУ VT9300C

ние для предприятий с широкой номенклатурой изделий и среднесерийным выпуском продукции. Ее можно использовать для

*ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ, 2002, №6, с.26–32.



контроля ПУ с компонентами поверхностного монтажа и монтируемыми в отверстия. Система VT-9300С предназначена для автономной работы и для встраивания в автоматические производственные линии.

Система VT-9300С производит диагностирование и локализацию следующих дефектов: отсутствие паяльной пасты, неправильное ее нанесение, отсутствие компонента, смещение компонента, неверная полярность компонента, плохое совмещение компонента с контактными площадками на печатной плате, недостаточное или избыточное количество припоя в паяном соединении, короткие замыкания, холодные пайки и др. VT-9300С позволяет обнаруживать все основные виды дефектов, не закрываемые корпусами компонентов, в том числе такие сложные для обнаружения, как приподнятый вывод компонента, эффект "надгробного камня", неправильная форма галтели паяного соединения.

Система VT-9300С оснащена 13 усовершенствованными 3D-камерами с двумя значениями разрешения: стандартным – для высокоскоростного контроля и высоким – для прецизионного контроля. Камеры расположены на четырех различных уровнях системы (рис.3). Число камер и их расположение подобрано таким образом, чтобы обеспечить контроль с высокой точностью и достоверностью при высокой производительности, достаточной, в том числе, для встраивания системы в автоматические сборочные линии без замедления их работы.

Система VT-9300С позволяет проверять ПУ с максимальным размером плат до 508x380 мм (область контроля 498x370 мм) со скоростью 13 см²/с. Для облегчения программирования система

имеет богатую библиотеку с описаниями стандартных и нестандартных компонентов, широкий набор конверторов для различных программ проектирования. ПО для статистического анализа дает производителю аппаратуры данные, помогающие уменьшить количество дефектов и существен-

но улучшить производственный процесс. Система VT-9300С может быть дополнительно оснащена ремонтной станцией, позволяющей производить ремонт дефектных ПУ с идентификацией по баркоду, индикацией места дефекта на плате и визуальным представлением дефекта на экране компьютера.

Применение системы VT9300С обеспечивает высокий уровень тестового покрытия структурных технологических дефектов; высокий уровень качества выпускаемых изделий благодаря контролю каждого паяного соединения ПУ; высокий уровень надежности выпускаемых изделий благодаря непрерывному контролю заданных параметров технологического процесса; снижение трудоемкости ремонта благодаря высокой точности локализации дефектов. ○



Рис.3. Схема расположения камер в системе VT9300С